

715
①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-251582

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-47362

(22) 出願日 平成7年(1995)3月7日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 宇井 俊司

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 伊知川 禎一

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

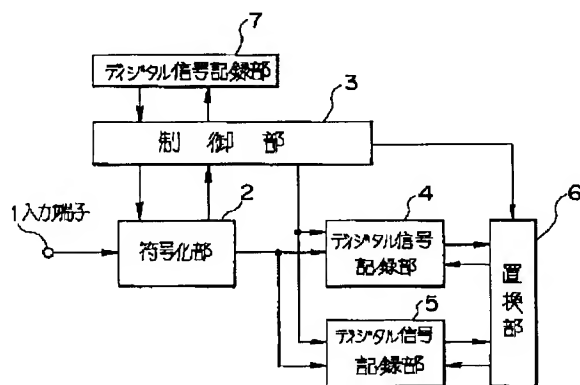
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 符号化データ編集装置

(57) 【要約】

【目的】 編集後の符号化データを復号する際に復号器の入力バッファがオーバーフローまたはアンダーフローを起こすことなく良好に符号化データの編集を行うこと。

【構成】 符号化部2は入力動画画像信号に圧縮符号化処理を施して第1の符号化データを生成する。また、符号化部2は第1の符号化データの一部を置換する場合、置換箇所に対応する前記入力動画画像信号に再符号化処理を施して第2の符号化データを生成する。このとき、制御部3はV B Vバッファ占有量等を初期値として再符号化を行わせると共に、第2の符号化データの符号量が置換部の符号量を超越せず、また少ない場合には補償するダミーデータ等を付加して置換部の符号量と一致させるように前記符号化部2による再符号化処理を制御する。よって、V B V制御を連続して行うことができることで復号側入力バッファのオーバーフロー又はアンダーフローを起こすことなく良好に編集を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された動画像信号を符号化して符号化出力を生成すると共に、符号化時に想定する復号器側のバッファの状態を含む情報を生成する符号化手段と、前記復号器側のバッファの状態に基づいて発生符号量を制御する第 1 の符号量制御を採用し、前記符号化手段に入力動画像信号を与えて第 1 の符号化パラメータを用いて符号化させて第 1 の符号化出力を得る第 1 の符号化制御手段と、前記第 1 の符号化出力の一部を置換部とし所定の動画像信号を前記符号化手段に与えて、前記置換部の先頭における前記復号器側のバッファの状態を前記第 1 の符号量制御における初期値として第 2 の符号化パラメータを用いて再符号化させて前記置換部の第 1 の符号化出力に代えて出力すると共に、再符号化によって発生する発生符号量を前記第 1 の符号化出力の置換部の符号量と一致させる第 2 の符号化制御手段と、を具備したことを特徴とする符号化データ編集装置。

【請求項 2】 前記第 2 の符号化制御手段は、再符号化によって発生する発生符号量が前記第 1 の符号化出力の置換部の符号量を超過しないように再符号化を行うと共に、前記再符号化によって発生する発生符号量が前記第 1 の符号化出力の置換部の符号量より少ない場合には、前記第 1 の符号化出力の置換部の符号量との差分量を求め、この差分量を補うためのデータを付加して発生符号量を一致させることを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 3】 前記所定の動画像信号は、前記第 1 の符号化出力の一部の置換部に対応する動画像の画像信号であり、前記第 2 の符号化制御手段は、前記第 1 の符号化出力の一部の置換部に対応する動画像の画像信号と同じ前記入力動画像信号を前記符号化手段に与えて再符号化させることを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 4】 前記復号器側のバッファの状態を含む情報を記録する記録手段を付加したことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 5】 前記符号化手段は、時間的に前後する画像を参照画像として用いた前方予測符号化、後方予測符号化及び双方向予測符号化を行う予測符号化手段を備え、前記第 2 の符号化制御手段は、前記置換部の第 1 の符号化出力に対応する画像のうち前記置換部よりも前の画像を参照画像として予測符号化された画像については、再符号化時に前方予測符号化を採用しないことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 6】 前記符号化手段は、時間的に前後する画像を参照画像として用いた前方予測符号化、後方予測符号化及び双方向予測符号化を行う予測符号化手段を備

え、

前記第 2 の符号化制御手段は、前記置換部の第 1 の符号化出力に対応する画像のうち前記置換部よりも前の第 1 の画像を参照画像として予測符号化された画像については、再符号化時において前記第 1 の画像とほぼ同一の第 2 の画像を参照画像として前方予測符号化することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 7】 前記第 2 の画像は、前記第 2 の符号化制御手段が前記第 1 の画像に対応する前記入力動画像信号を前記符号化手段に与えて前記第 1 の符号化パラメータを用いて再符号化させることにより得ることを特徴とする請求項 6 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 8】 前記第 1 の画像に対応する第 1 の符号化出力を復号化することにより前記第 2 の画像を得る復号化手段を付加したことを特徴とする請求項 6 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 9】 前記復号化手段は、前記符号化手段が前記参照画像を得るために有している局部復号化手段と共用化されることを特徴とする請求項 8 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 10】 前記符号化手段は、時間的に前後する画像を参照画像として用いた前方予測符号化、後方予測符号化及び双方向予測符号化を行う予測符号化手段を具備して、入力された動画像信号を所定のブロック単位で符号化するものであって、

前記第 2 の符号化制御手段は、前記置換部の第 1 の符号化出力に含まれるブロックの予測方向に基づいて前記置換部よりも前あるいは後の画像を参照画像として予測符号化されたブロック数を画像毎に検出し、検出したブロック数が所定値よりも少ない画像に対応する前記第 1 の符号化出力を前記置換部の境界とすることを特徴とする請求項 1 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 11】 前記第 1 の符号化出力に含まれる各ブロックの符号化時の予測方向を記録する記録手段を備え、

前記第 2 の符号化制御手段は、前記記録手段より所定ブロックの予測方向を読み出し、この予測方向及びブロックが含まれる画像と参照画像との間隔によって参照画像が置換部よりも前の画像であることを検出して前記予測符号化されたブロック数を検出することを特徴とする請求項 10 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 12】 前記符号化手段は、MPEG1 又は MPEG2 の圧縮符号化方式を採用し、前記第 2 の符号化制御手段は再符号化によって発生する発生符号量を前記第 1 の符号化出力の置換部の符号量と一致させるために付加するデータとして、スタッフィングビット、シーケンスヘッダ及びユーザデータの内の、いずれか一つを用いることを特徴とする請求項 2 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 13】 前記符号化手段は、MPEG1 又は M

P E G 2 の圧縮符号化方式を採用し、前記第 2 の符号化制御手段により再符号化させた再符号化データは、一連の G O P とこの一連の G O P に続く G O P 中の最初の I ピクチャ及びこの I ピクチャに続く B ピクチャとで構成されることを特徴とする請求項 5 乃至請求項 11 のうちいずれか一つに記載の符号化データ編集装置。

【請求項 14】 前記符号化手段は、前記入力動画像信号と予測画像信号とを演算して第 1 の予測誤差信号を得る減算手段と、前記第 1 の予測誤差信号を D C T 変換して第 1 の D C T 係数信号列を得る D C T 手段と、前記第 1 の D C T 係数信号列を量子化して第 1 の量子化 D C T 係数信号列を得る量子化手段と、前記第 1 の量子化 D C T 係数信号列を可変長符号化して符号化出力を得る可変長符号化手段とで構成され、

前記予測符号化手段は、前記量子化手段と逆の処理を行い第 2 の量子化 D C T 係数信号列を得る逆量子化手段と、前記第 2 の量子化 D C T 係数信号列を前記 D C T 変換手段と逆の処理を行い第 2 の予測誤差信号を得る逆 D C T 手段と、前記第 2 の予測誤差信号と前記予測画像信号とを加算して復号画像信号を得る加算手段と、前記復号画像信号を記録する画像メモリと、前記画像メモリ中の復号画像信号を動き補償して前記予測信号を得る動き補償手段とで構成され、

前記復号化手段は、前記符号化出力の可変長符号を復号して第 2 の量子化 D C T 係数信号列を得る可変長符号復号手段と、前記第 1 の量子化 D C T 係数信号列と前記第 2 の量子化 D C T 係数信号列とを入力してこれらの入力信号のうちどちらか一方の信号を選択して出力する選択手段とで構成され、

前記第 2 の符号化制御手段は、前記選択手段を切換制御して前記第 1 の量子化 D C T 係数信号列及び前記第 2 の量子化 D C T 係数信号列のうち一方を前記逆量子化手段に入力させ、前記第 2 の量子化 D C T 係数信号列を選択した場合には、前記符号化出力の復号画像信号を得て前記画像メモリに記録することを特徴とする請求項 8 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 15】 前記符号化手段は、多重手段を備え、前記第 1 の符号化制御手段は、前記多重手段を制御して前記予測方向に基づく情報がユーザーデータとして多重させた前記第 1 の符号化出力を生成することを特徴とする請求項 10 に記載の符号化データ編集装置。

【請求項 16】 前記所定のブロック単位は、M P E G 1 又は M P E G 2 方式のマクロブロックであることを特徴とする請求項 10 及び請求項 11 のいずれか一つに記載の符号化データ編集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像信号を圧縮符号化する動画像符号化装置を用いて符号化したデータを編集するのに好適の符号化データ編集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像をデジタル圧縮が検討されている。特に、D C T（離散コサイン変換）を用いた高能率符号化については、各種標準化案が提案されている。D C T は、1 フレームを複数のブロック（m 画素×水平走査線）に分割し、このブロック単位で映像信号を周波数成分に変換することにより、空間軸方向の冗長度を削減するものである。ところで、テレビジョン信号の動画用の高能率符号化方式として、C C I T T（International Telegraph and Telephone Consultative Committee）は周知のように M P E G（Moving Picture Experts Group）方式を提案した。この方式においては、1 フレーム内で D C T による圧縮（フレーム内圧縮）を行うだけでなく、フレーム間の相関を利用して時間軸方向の冗長度を削減するフレーム間圧縮も採用する。フレーム間圧縮は、一般の動画像が前後のフレームでよく似ているという性質を利用して、前後のフレームの差分を求め差分値を符号化することによって、ビットレートを一層低減させるものである。特に、画像の動きを予測してフレーム間差を求めることにより予測誤差を低減する動き補償フレーム間予測符号化が有効である。

【0003】 この動き補償フレーム間予測符号化においては、現フレームの画像データ $D(n)$ と 1 フレーム前の画像データ $D(n-1)$ との間で動きベクトルを求める。前フレームの符号化データを復号して得た画像データを動きベクトルによって動き補償して、動き補償した前フレームの参照画像データ $D'(n-1)$ と現フレームの画像データ $D(n)$ との間で差分をとり、この差分値（動き予測による誤差成分）を符号化して出力する。

【0004】 また、最近では、上述の M P E G 方式を更に、相互運用性、分解能可変性及び拡張性等の面で満足するように改良がなされた M P E G 2 方式と呼ばれる動画像圧縮方式も提案されており、既に I S O / I E C 標準 13818-2 に規格化されている。M P E G 2 方式は前述した M P E G 方式（通称 M P E G 1 という）を包含する動画像圧縮符号化方式である。即ち、コンピュータ・放送・通信の 3 つの分野で使用されるアプリケーションのすべてを満足するように考慮されている。M P E G 2 方式による動画像圧縮符号化については、例えば、「I S O / I E C 13818-2 Draft International Standard」の文献等に記述されている。即ち、この動画像圧縮方式においては、画像間の動き補償予測（M C : Motion Compensation）と 8×8 画素の D C T を組み合わせたハイブリッド方式の変換とを行い、これにより得られる信号に対して更に量子化及び可変長符号化を施す。M C 予測の種類については、過去の画像を参照画像とする前方予測、未来の画像を参照画像とする後方予測、過去及び未来両方の画像を参照画像とする双方向（内挿）予測及び予測を用いないイントラの各モードがある。

【0005】このMC予測モードは、 16×16 画素のマクロブロック毎に設定可能であるが、符号化（ピクチャ）の種類により使用可能なモードが決められている。このピクチャの種類には、インストラマクロブロックのみで構成されるピクチャをIピクチャ、イントラ及び前方予測マクロブロックで構成されるPピクチャ及び全てのMC予測モードが許されるBピクチャがあり、即ち3種類のピクチャがある。

【0006】Iピクチャは予測を用いず、原画像自体をDCT変換し、量子化及び可変長符号化を行うものである。したがって、Iピクチャは単独の符号化データで複合化可能であるのに対し、Pピクチャは入力画像順で過去のすでに符号化されたIまたはPピクチャとのMC予測誤差信号をDCT変換、量子化及び可変長符号化を行う。そしてBピクチャでは、過去及び未来における既に符号化されたIまたはPピクチャとのDCT予測誤差信号をDCT変換、量子化及び可変長符号化を行う。このため、P及びBピクチャの復号はこれに先行してIピクチャより始まる参照画像の復号を行う必要がある。

【0007】MPEG2方式では、任意の数の上記タイプのピクチャより構成されるGOP（GROUP OF PICTURE S）という階層を有している。また周知のように上述のMPEG1についても同様にGOPを備え、GOP単位に画像編集を行うことが可能である。即ち、MPEG2においてもMPEG1と同様にGOP単位で画像編集を行うことが可能である。MPEG2では、GOPで最初に符号化されるピクチャはIピクチャと定めされており、Iピクチャの前にはGOPの先頭であることを示すGOPヘッダを挿入するようになっている。このGOPヘッダ中には、タイムコード及びそのGOPを構成する符号化データがGOP内のデータのみで符号可能、即ち前のGOPの画像データを参照しない独立したGOP（以下、クローズドGOPと称す）であるかどうかを示すクローズド（closed）GOPフラグを設けている。また、本来前のGOPの画像データを参照する必要があるが、編集によりこれが出来なくなったことを示すブローン・リンク（broken Link）フラグも設けられている。このようにMPEG2の動画像圧縮方式では、GOPを単位として編集が行えるように工夫がなされている。

【0008】図8はこのようなMPEG2方式の符号化部を備えた従来の符号化データ編集装置の一例を示すブロック図である。

【0009】入力端子1には原動画像信号を入力する。原動画像信号はMPEG2の圧縮符号化方式の符号化部2に与える。符号化部2は制御部3からのピクチャタイプ及び量子化ステップなどの符号化パラメータ制御信号に基づき原動画像信号の符号化処理を行う。また符号化部2は符号量制御を行うための発生符号量等の符号化情報を制御部3に与える。符号化部2によって符号化され

た符号化データはデジタル信号記録部4及び5に与える。

【0010】制御部3はそれぞれデジタル信号記録部4及び5に記録制御信号を与えて、デジタル信号記録部4及び5の内、一方のデジタル信号記録部に符号化データを記録させるように制御する。置換部6は各デジタル信号記録部4、5におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことができる。例えば、両者のデジタル信号記録部4、5を用いて符号化データを置換する場合には、置換部6は制御部3からの置換箇所を制御する信号に基づき、デジタル信号記録部4及び5に記録されている一方の符号化データの一部を他方の符号化データの一部に置換する。

【0011】図9は上記符号化部2の具体例を示すブロック図である。図9において、入力端子11に入力された原動画像信号は、符号化順変換回路12に与える。符号化順変換回路12は、図10に示すように原画像入力順、符号化画像順変換を行うと共に、走査順、ブロック／マクロブロック順変換を行って符号化順画像信号を出力する。

【0012】図10は上述の符号化順変換回路12による処理を説明するための説明図であり、GOPの構成例及び各ピクチャの予測方向を示している。尚、図中上段に示すGOP構成は原画像データの入力順、即ち画像表示順を示し、図中下段には符号化順変換後の符号化順に変換されたGOP構成を示している。また、図中の矢印は各ピクチャの予測方向を示している。

【0013】本例では、1つのGOPは例えば1つのIピクチャ、1つのPピクチャ及び4つのBピクチャにより構成している。そして、図中上段に示すように各ピクチャにおける原動画像信号が順に入力する。この場合、符号化順変換を行うと、同図下段に示すように符号化順に変化してGOPを構成する。このとき、IピクチャとPピクチャとの周期は3ピクチャであり、また符号化した最初のGOPをGOP0とすると、GOP3はクローズドGOP（closed GOP）となる。このように符号化順変換回路12は原動画像信号に各変換処理を施して、各ピクチャの原動画像信号をマクロブロック単位で構成される符号化順画像信号を得、この符号化順画像信号を減算手段13に与える。

【0014】減算手段13は符号化順画像信号を用いて予測画像信号の予測を行い、これにより予測誤差信号を得る。この予測誤差信号はDCT回路14に与える。

【0015】DCT回路14はブロック毎に二次元DCT処理を施すことによって、入力信号を周波数成分に変換する。これにより、空間的な相関成分を削減可能となる。即ち、DCT回路14の出力（DCT変換係数）は量子化回路15に与え、量子化回路15はDCT変換係数を符号化制御回路26からの量子化制御信号により設定される量子化ステップに基づき量子化を施すことによ

って、1ブロックの信号の冗長度を低減する。量子化回路15により得られる信号は、VLC・文法生成手段16及び局部復号化手段29の逆量子化回路19に与える。

【0016】VLC・文法生成回路16は与えられた量子化信号に可変長符号化を施すと共に、符号化制御回路26で生成されるヘッダデータ等の付加信号をこれに多重して所定のフォーマットのMPEG2符号化データを生成し出力する。この出力符号化データはバッファメモリ17及び出力端子18を介して最終出力信号として出力することになる。また、VLC・文法生成回路16は、生成した符号化データの符号量を信号により符号化制御回路26に供給する。

【0017】一方、局部復号化手段29の逆量子化回路19は量子化回路15からの出力信号に対し、前記符号化制御回路26からの量子化制御信号により設定される量子化ステップに基づき逆量子化を行う。即ち、この処理は量子化回路15による量子化の逆の処理である。その後、逆量子化回路19により得られるDCT変換係数は逆DCT回路20に与える。逆DCT回路20は、DCT回路14の二次元DCT変換とは逆の二次元DCT変換を行い、これにより得る信号を加算手段21に与える。加算手段21は、逆DCT回路29による出力信号と後述する動き補償された予測画像信号とを加算して復号画像信号を得、この復号画像信号をスイッチ22に与える。即ち、局部復号化手段29は復号画像信号を出力信号としてスイッチ22に出力する。

【0018】スイッチ22は符号化制御回路26からのピクチャタイプの種類に基づいて切換制御するための制御信号（以下、ピクチャタイプ信号）によりオン／オフする。この場合、スイッチ22はI及びPピクチャのときのみにオフするように動作する。即ち、I及びPピクチャのときのみに復号画像信号はスイッチ22を介して参照画像メモリ23に与える。このとき、参照画像メモリ23は与えられた復号画像信号を書き込む。また、参照画像メモリ23は常に過去に符号化された2フレーム分の復号画像を保持するようになっている。

【0019】参照画像メモリ23は、符号化制御回路26によって前記復号画像信号、即ち参照画像信号の読み出しが制御されることにより、格納された参照画像信号を読み出して出力する。このとき、参照画像メモリ23は格納している参照画像信号の内、入力順で過去、未来の参照画像信号を動き検出回路24に与える。動き検出回路24はこの参照画像信号と前記符号化順画像信号とにより動きベクトル及び最適な予測モードをマクロブロック毎に検出する。このとき、動き検出回路24はピクチャタイプ信号に基づいて検出することにより、予測モードを制限する。動き検出回路24により得た予測モード信号は、参照画像メモリ23、動き補償回路25及び符号化制御回路26に与える。同時に動き検出回路24

は前記予測モードに対応する動きベクトル信号を、動き補償回路25及び符号化制御回路26に与える。

【0020】参照画像メモリ23は、与えられた予測モード信号に基づいて予測に用いる参照画像信号を動き補償回路25に与える。動き補償回路25は予測モード信号及び動きベクトル信号により参照画像信号の動き補償処理を行い、また予測モードによっては時間方向の内挿処理を行うことにより、最終的な予測画像信号を得る。その後、この予測画像信号は減算手段13及び加算手段21に与える。尚、予測モード信号がイントラモードである場合には、この予測画像信号は“0”となる。このため、DCT回路14の入力信号は符号化順画像信号であることから、予測を用いずに原動画像信号そのものを符号化する。このようにして、図10に示す符号化手段は、MPEG2方式による動画像信号の圧縮符号化を行う。

【0021】尚、量子化ステップやピクチャタイプなどのパラメータは、図8に示す制御部3より入力端子27を介して符号化制御回路26に与えるようになっている。また符号化制御回路26は符号化の際に得た予測モードや発生符号量などの符号化生成情報を出力端子28を介して前記制御部3（図8参照）に与えるようにしている。

【0022】ところで、図8に示す制御部3は、符号化部2（図10参照）に与える量子化ステップなどのパラメータを変更することにより符号量の制御を行うようにしている。この符号量制御においては、1つにMPEG2で規定されるVBB（Video Buffering Verifier）によるものがある。通常、符号化データは異なったピクチャタイプまたはその原画像の性質により大きく異なるため、一定ビットレートのチャンネルに符号化データを蓄積または伝送しようとする、必然的に符号化器及び復号化器においてバッファを備える必要がある。つまり、符号化器側のバッファ容量に基づいて符号化部による発生符号量を制御することで、符号化器側のバッファから出力される符号化データの符号量を一定のビットレートにする。この場合、各GOP毎の先頭部（シーケンスヘッダ）には、バッファ容量に基づく制御（VBB制御）で符号化する情報を付加する。この情報はVBBとして符号器が符号化時に想定する復号器側のバッファ容量を示すものとなる。このように、VBB等の符号化情報に基づいて発生符号量を制御することにより、符号化器及び復号化器側のバッファにおけるオーバーフローやアンダーフローを防止して、実際の想定する復号器が正しく動作することを保障するようにしている。

【0023】上述したように図8に示す符号化データ編集装置では、符号化部2により得られる符号化データはデジタル信号記録部4及び5に与えて、制御部3からの記録制御信号に基づき前記デジタル信号記録部4及び5の内の一方に記録するようになっている。

【0024】例えば、前記符号化部2（図8参照）により異なる符号化データが生成され且つデジタル信号記録部4及び5に異なる符号化データがそれぞれ記録された場合に、これら2つの符号化データ間で編集を行うものとする。すると、デジタル信号記録部4及び5は、それぞれ制御信号を置換部6に与える。また同時に置換部6はデジタル信号記録部4及び5に記録を制御するための制御信号をそれぞれ与える。即ち、置換部6は両者のデジタル信号記録部のデータの読み出し及び書き込みを制御することができる。この場合、置換部6は制御部3から供給される置換箇所を制御する制御信号に基づき、デジタル信号記録部4及び5に記録されている一方の符号化データの一部のGOPを、他方の符号化データの一部のGOPに置換する。また置換部6では必要に応じてGOPヘッダ中のブロークン・リンク・フラグを変更する。

【0025】次に、このような図8に示す符号化データ編集装置を用いて、一度符号化した原動画像信号の一部分だけを異なった符号化パラメータにより再符号化し、元の符号化データと置換する場合の動作例を図11を参照しながら説明する。通常このような再符号化は、最初に行った符号化の結果に得られる符号化データを復号すると、画質の劣化が大きくなる場合がある。そこで、このような場合に劣化した部分の量子化ステップを小さくするなどして画質の向上を目的として行われている。

【0026】図11は図8の動作を説明するための説明図であり、最初に動画像信号を符号化した符号化データを符号化データAとし、前記動画像信号中の一部を再符号化した符号化データを符号化データBとし、最終的に編集により得られる符号化データを符号化データCと示されている。

【0027】いま、ある動画像信号を入力端子1に入力したものとする。すると、入力動画像信号は符号化部2（図8参照）により上述したような処理を施して符号化が行われる。このとき、符号化したデータは図11に示すように符号化データAとなる。その後、符号化データAはデジタル信号記録部4に与えられて記録する。次に、前記符号化データAの内、再度符号化を行いたい部分を含むGOPを、例えばGOP1乃至GOP3とすると、符号化部2はこのGOP1乃至GOP3に対応する原動画像信号を、最初の符号化と異なった符号化パラメータを用いて符号化を行い出力する。このとき、最初のGOPであるGOP1'は、前のGOPの画像に対し参照することができないため、クローズドGOP（closed GOP）となる。これにより得られる符号化データは、図11の中段に示すようにGOP1'乃至GOP3'より構成される符号化データBとなり、その後この符号化データBはデジタル信号記録部5に与えられて記録する。そして、置換部6は符号化データA中のGOP1乃至GOP3を符号化データBと置換すると共に、GOP

4のGOPヘッダ中のブロークン・リンク・フラグを“1”とする。こうして置換された後のデータ、即ち再符号化を行ったデータは、図11下段に示すような符号化データCとなる。つまり、符号化データAのGOP1乃至GOP3の再符号化を行った結果である符号化データCを得ることができる。そして、この符号化データCはデジタル信号記録部4によって再度記録され、符号化データ編集装置の動作を完了する。

【0028】しかしながら、このような符号化データ編集装置では、編集箇所の再符号化時において、符号化データBの先頭部直前のVBVバッファ占有量は最初に符号化された符号化データAの先頭部直前のVBVバッファ占有量とは必ずしも同一なものであるとは限らない。この場合、符号化データBの符号量は符号化データAの置換部分に対応するGOP1乃至GOP3の符号量とは一致しないこともある。また、前記符号化データBを元の符号化データAの置換部分と置換して符号化データCを生成した場合においても、置換箇所以降、即ちGOP4以降の符号量も元の符号化データAに対応する符号量と一致しない。つまり、従来の装置では、VBVバッファから一定のビットレートで符号化データを出力するために符号化時の発生符号量をVBVに基づく情報により制御しているが、置換作業に伴う再符号処理を行うと、このVBV制御が正常に行うことが出来なくなってしまふ。編集箇所以降のGOPを全て置換する場合には問題はないが、編集箇所部分のみ置換した場合には、VBV制御を連続して行うことが出来ない場合もある。このため、復号時において、想定する復号器の入力バッファがオーバーフローまたはアンダーフローを起こしてしまうという虞れがある。

【0029】また、上述したように符号化データの一部に対応する原動画像信号の符号化を行う際、再符号化を行う最初のGOPの最初のIピクチャに続くBピクチャが過去の画像との相関性が高く、またこのBピクチャ内の多くのマクロブロックのMC予測モードが前方予測あるいは双方向予測モードのものである場合、このGOPをクローズドGOPとして再符号化することから、元の符号量よりも符号量が増加してしまい、または復号時の画質が劣化してしまう場合もある。

【0030】更に、編集により生じたブロークン・リンク・フラグが“1”であるGOPにおける最初のIピクチャに続くBピクチャは、復号器により正しく復号されないが、このフラグがたっているGOPが復号器に入力されたときの復号器の動作は規定されておらず、このため再生画像は復号器の構成により異なるものとなってしまふという問題点もあった。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来の符号化データ編集装置では、動画像信号の符号化データの一部を再符号化して編集した場合に、編集した符号化デ

ータにおける編集箇所以降の部分においてはV B Vバッファによる符号量の制御が連続して行われないため、再符号化処理をした置換部分の発生符号量と元の置換箇所に対応する符号化データの符号量とは一致せず、結局、一定のビットレートで出力することができなくなり、復号時における復号器の入力バッファがオーバーフローまたはアンダーフローを起こしてしまう虞れがある。

【0032】また、再符号化を行う動画像信号の最初のGOPをクローズドGOPとして再符号化すると、元の符号量より符号量が増大してしまい、復号時の画質が劣化してしまうという問題点もある。

【0033】更に、編集後の符号データは、ブロークン・リンク・フラグを“1”としたGOPを含めて復号器に与えて復号されることになるが、ブロークン・リンク・フラグがたっているGOPの入力時には、復号器の動作は規定されていないため、再生画像は復号器の構成により異なるものになってしまうという問題点もある。

【0034】そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、編集後の符号化データの復号時に復号器の入力バッファがオーバーフロー又はアンダーフローを発生しないように符号化データの編集を行うことのできる符号化データ編集装置の提供を目的とする。

【0035】また、本発明は、原動画像信号の一部を再符号化して符号化データの編集を行う場合にも、符号量を増大することなく最適な符号量に抑制することのできる符号化データ編集装置の提供を他の目的とする。

【0036】更に、本発明は、編集後の符号化データを復号する際に、復号器の構成に依存する不確実な再生動作を防ぐと共に、違和感の少ない再生画像を復号できるように編集を行うことのできる符号化データ編集装置の提供を他の目的とする。

【0037】

【課題を解決するための手段】本発明の符号化データ編集装置は、入力された動画像信号を符号化して符号化出力を生成すると共に、符号化時に想定する復号器側のバッファの状態を含む情報を生成する符号化手段と、前記復号器側のバッファの状態に基づいて発生符号量を制御する第1の符号量制御を採用し、前記符号化手段に入力動画像信号を与えて第1の符号化パラメータを用いて符号化させて第1の符号化出力を得る第1の符号化制御手段と、前記第1の符号化出力の一部を置換部とし所定の動画像信号を前記符号化手段に与えて、前記置換部の先頭における前記復号器側のバッファの状態を前記第1の符号量制御における初期値として第2の符号化パラメータを用いて再符号化させて前記置換部の第1の符号化出力に代えて出力すると共に、再符号化によって発生する発生符号量を前記第1の符号化出力の置換部の符号量と一致させる第2の符号化制御手段と、を具備したものである。

【0038】

【作用】本発明においては、符号化手段は入力された動画像信号を符号化して符号化出力を生成すると共に、符号化時に想定する復号器側のバッファの状態を含む情報を生成する。第1の符号化制御手段は、前記復号器側のバッファの状態に基づいて発生符号量を制御する第1の符号量制御を採用し、前記符号化手段に入力動画像信号を与えて第1の符号化パラメータを用いて符号化させて第1の符号化出力を得る。第2の符号化制御手段は前記第1の符号化出力の一部を置換部とし所定の動画像信号を前記符号化手段に与えて、前記置換部の先頭における前記復号器側のバッファの状態を前記第1の符号量制御における初期値として第2の符号化パラメータを用いて再符号化させると共に、再符号化によって発生する発生符号量を前記第1の符号化出力の置換部の符号量と一致させる。これにより、符号時にV B V制御を連続して行うことができるため、一定のビットレートで符号化データを出力することができる。よって、編集後の符号化データは復号器のバッファに供給されてもオーバーフロー又はアンダーフローを起こさないように符号化データを編集することが可能となる。

【0039】

【実施例】実施例について図面を参照して説明する。

【0040】図1は本発明に係る符号化データ編集装置の一実施例を示すブロック図である。図1に示す装置は、図8に示す装置と同様の構成要素には同一符号を付している。

【0041】本実施例においては、図8示す従来の符号化データ編集装置の構成に加え、更に符号化部2を制御するための情報を記録する第3のデジタル信号記録部7を備えたことが異なる点である。

【0042】図1において、入力端子1には原動画像信号を入力する。原動画像信号はMPEG2方式による符号化部2に与える。符号化部2は従来技術と同様に制御部3からのピクチャタイプ及び量子化ステップなどの符号化パラメータ制御信号に基づき原動画像信号の符号化処理を行う。また符号化部2は符号量制御を行うための発生符号量等の符号化情報を制御部3に与える。符号化部2によって符号化された符号化データはデジタル信号記録部4及び5に与える。

【0043】制御部3はそれぞれデジタル信号記録部4及び5に記録制御信号を与えて、デジタル信号記録部4及び5の内、一方のデジタル信号記録部に符号化データを記録させるように制御する。置換部6は各デジタル信号記録部4、5のデータの読み出し及び書き込みを行うことができるようになっている。例えば、両者のデジタル信号記録部4、5を用いて符号化データを置換する場合には、置換部6は制御部3からの置換箇所を制御する信号に基づき、デジタル信号記録部4及び5に記録されている一方の符号化データの一部を他方の符号化データの一部に置換する。

【0044】また、制御部3は、符号化が行われた際の符号化部2を制御するための符号化パラメータ、ピクチャ毎のVBVバッファ占有量及び符号化部2から得られるピクチャ毎の発生符号量などの情報をデジタル信号記録部7に与える。デジタル信号記録部7は与えられた情報を記録する。また、制御部3はデジタル信号記録部7に記録された情報の読み出しを制御することもできる。即ち、デジタル信号記録部7から読み出された情報は制御部3に与える。

【0045】次に、図1に示す編集装置を用いて一度符号化した原動画像信号の一部分だけを異なった符号化パラメータにより再符号化し、元の符号化データの対応する部分と置換する場合の動作例を図2を参照しながら説明する。

【0046】図2は図1に示す符号化データ編集装置の動作を説明するための説明図であり、図中上段に原動画像信号を符号化した符号化データAのGOP構成を示し、図中中段には編集箇所における原動画像信号を再符号化した符号化データBのGOP構成を示し、図中下段には編集後の符号化データCのGOP構成を示している。いま、入力端子1に原動画像信号を入力したものとすると、符号化データ編集装置は、符号化部2を用いて入力された原動画像信号を最初から最後まで通して符号化を行う。即ち、この符号化データは図中上段に示す符号化データAとなる。その後、この符号化データAはデジタル信号記録部4に与えて記録する。このとき、符号化を行った際における符号化部2を制御するための符号化パラメータ、ピクチャ毎のVBVバッファ占有量及びピクチャ毎の発生符号量などの情報を同時にデジタル信号記録部7に記録する。

【0047】次に、符号化をやり直したい部分を含むGOP（GOP1乃至GOP3）に対応する原動画像信号を、異なった符号化パラメータを用いて符号化する。このとき、制御部3は符号化データAを生成した際の再符号化を行う部分の直前のVBVバッファ占有量を前記デジタル信号記録部7より読み出す。そして、制御部3はこの読み出したVBVバッファ占有量を再符号化する際のVBVバッファ占有量の初期値とすると共に、符号化データAを生成した際の再符号化を行う部分の発生符号量を読み出して累計を行い、これを再符号化を行う部分の割り当て符号量として設定する。即ち、再符号化処理時にVBV制御するのに用いられるVBVバッファ占有量を、符号化データAを生成した際のVBVバッファ占有量と同様のVBVバッファ占有量とすることで、再符号化処理を行う符号化データBの先頭部におけるGOPの発生符号量を前記符号化データAの対応するGOPの発生符号量と一致させるためである。また、符号化データAを生成した際の再符号化を行う部分の発生符号量を読み出して累計を行い、再符号化を行う部分の割り当て符号量とすることにより、符号化データBの発生符号

量と、対応する部分の元の符号化データAの発生符号量とを一致させるようにする。

【0048】そして制御部3は、設定したVBVバッファ初期値を用いてVBV制御を開始する。即ち、制御部3は割り当て符号量を超えないように符号化部2を制御して再符号化を行う。このとき、最初の符号化を行ったときと同様に符号化パラメータ、発生符号量及びVBVバッファ占有量をデジタル信号記録部7に記録しておく。こうして、再符号により得られる符号化データは図中中段に示すような符号化データB（GOP1'乃至GOP3'）となり、この符号化データBはデジタル信号記録部5によって記録する。

【0049】その後、置換部6は符号化データA中のGOP1乃至GOP3を符号化データB、即ちGOP1'乃至GOP3'と置換する操作を行う。この場合、制御部3は置換部3に制御信号を与えて置換箇所を制御する。また制御部3はデジタル信号記録部7に記録されているGOP1乃至GOP3を構成するピクチャの符号量と、GOP1'乃至GOP3'を構成するピクチャの符号量とを読み出し、これらの符号量から元の符号量と再符号化したときの符号量との差を求める。例えば、結果としてGOP1'乃至GOP3'を構成するピクチャの符号量がGOP1乃至GOP3を構成するピクチャの符号量より下回るようであれば、制御部3は置換部6に対し、再符号化により減少した分だけ符号“0”スタッキングビット（バイト）を符号化データBに付加するように制御する。これにより、図2に示すように置換後の符号化データCにおける置換部分の発生符号量は元の符号化データAに対応するGOPの発生符号量と一致したものとなる。このスタッキングビットは、復号動作時には意味を持たないものである。つまり、復号動作時には、MPEG2方式のVBV規定によりピクチャデータの後に続くスタッキングビットはそのピクチャデータと共にVBVバッファより除去されることになる。このため、GOP3'の最後のピクチャデータがVBVバッファにより除去された直後のVBVバッファ占有量は、元の符号化を行った際のGOP3の最後のピクチャがVBVバッファより除去された直後のVBVバッファ占有量と同じ値となる。結局、得られた編集後の符号化データは図2下段に示す符号化データCとなり、即ち、想定される復号側のVBVバッファ容量を満足するものとなる。その後、この符号化データCはデジタル信号記録部4によって、再度記録する。

【0050】したがって、本実施例によれば、置換編集するために再符号化処理を行った場合でも、確実にVBV制御を行うことができることにより、発生符号量を制御することができ、符号化器のバッファからは一定のビットレートで符号化データを出力することが可能となる。このため、編集後のデジタル信号記録部4に記録されている符号化データCを復号する場合には、当該符

号化データCはV B Vバッファを満たすものであることから、復号器に入力したとしても復号器の入力バッファはオーバーフローまたはアンダーフローを生じることなく、良好に復号することができる。尚、再符号化を行った部分の減少量を補償するために本例においては、GOP 3'の後にスタッフィングビットを付加するように説明したが、前記スタッフィングビットの代わりに、置換部分の後のGOP 4におけるGOPヘッダの直前にシーケンスヘッダ及びシーケンスエクステンションまたはユーザデータ等を挿入するように制御しても良く、この場合でも同様の効果を得ることができる。

【0051】また、本例では、スタッフィングビット等の挿入は置換部6による制御で行ったことについて説明したが、例えば符号化部2で符号量を補償するためのスタッフィングビットの挿入を行うように構成しても良い。この場合、データ量はデジタル信号記録部7に記録された値を用いるのではなく、デジタル信号記録部4及び5の各符号化データより検出し、検出結果に基づいて設定するようにする。

【0052】ところで、上記のように原動画像信号の途中より再符号化を行う場合、再符号化の開始部分では前の画像を参照できないため、最初のGOPはクローズドGOPとなる。このとき、そのGOPの内、符号化順で最初のIピクチャに続くBピクチャが過去の画像との相関が高い場合には、最初の符号化処理においては、通常前方予測または双方向予測を多く用いて符号量を少なくなるようにする。しかし、前述のように再符号化を行うと、上述の予測を用いることができなくなる。このため、最初の符号化と同程度の品質の画像を復号できる符号化データを生成しようとする、その符号量は増加してしまう場合がある。また、最初の符号化と同程度の符号量の符号化データとすると、その復号画像の品質は元の符号化データの復号画像の品質よりも劣化してしまう場合もある。

【0053】そこで、最初の符号化を行う際に、制御部3では符号化部2より得る各マクロブロックの予測モードを元に各ピクチャの過去の画像の参照の程度、例えば、そのピクチャ中で前方予測及び双方向予測モードのマクロブロックの個数をデジタル信号記録部7に記録しておく。そして再符号化を行う際には、GOPの符号化順で最初のIピクチャに続くBピクチャの過去の画像の参照程度が小さい部分を前記マクロブロックの個数により検出し、再符号化はそのGOPに対応する部分より開始する。例えば、制御部3は符号化データBよりも前の画像を参照画像として予測符号化されたマクロブロック数を画像毎に検出し、検出したブロック数が所定値よりも少ない画像に対応する符号化データAのGOPを置換部分の先頭として、このGOPに対応する動画像信号より再符号化させる。これにより、途中のGOPからの再符号化に伴う符号量の増加または復号画像の品質の劣

化を抑制することができる。

【0054】尚、上述の動作例では、最初の符号化時にピクチャ毎の過去の画像の参照程度をデジタル信号記録部7に記録しておき、後に前記参照程度を利用して再符号化開始する部分を決定するように説明したが、例えば前記デジタル信号記録部7に記録する参照程度を、GOP毎に過去のGOPの画像の参照程度を用いるようにしても良い。また過去のピクチャの参照程度が復号器等により符号化データから得られる場合には、このときの参照程度を読み出して用いるようにしても良い。更に、上記装置に用いられている符号化方式のMPEG2では、シーケンス、GOPまたピクチャの各階層毎にユーザが自由に使用可能なユーザデータが挿入することができるため、最初の符号化の際に前記過去の画像の参照程度をこのユーザデータに記述しておくようにすれば、デジタル信号記録部7に対する記録の必要は不要となり、また容易にこの情報を符号化データより得ることができるという効果もある。

【0055】次に、従来技術では、編集部分直後のGOPにおけるGOPヘッダ中のブロークン・リンク・フラグを“1”とする必要があるため、そのGOPの最初の1ピクチャに続くBピクチャの復号は、復号器の構成により異なる場合がある。このとき、復号再生画像は異なるものになってしまう。そこで、このような問題を防止するために再符号化を行う際の動作を図3を参照しながら説明する。

【0056】図3は図1に示す装置の他の動作例を説明するための説明図であり、符号化データにおけるGOPのピクチャ構成及び予測方向の関係を示している。尚、図中太線で囲む部分は編集時に置換する置換箇所を示し、また各ピクチャに付してある数字は入力順の番号を示している。

【0057】いま、図8に示す従来の装置と同様に原動画像信号を、符号化部2を用いて最初から最後まで通して符号化を行い、これにより図3上段に示す符号化データAが得られ、この符号化データAをデジタル信号記録部4に記録したものとする。ここで、例えば符号化データAの内、GOP 1乃至GOP 3を前記符号化時とは異なる符号化パラメータで再符号化する場合には、この編集部分(GOP 1乃至GOP 3)の次のGOP、即ちGOP 4における最初のIピクチャ(I 26)及びこれに続くBピクチャ(B 24、B 25)に対応する原動画像信号の符号化も行うようにする。この場合、制御部3は前記Bピクチャ(B 24、B 25)の再符号化については、後方予測及び双方向予測を用いないように符号化部2を制御する。また、制御部3は前述と同様にGOP 1乃至GOP 3に対応する部分の再符号化については、元の符号量を越えないように符号量制御を行うと共に、このBピクチャ(B 24、B 25)に対応する部分についても同様の理由により元の符号量を越えないように制

御する。これにより、ディジタル信号記録部 5 に得られた符号化データ B は、図 3 に示すピクチャ構成及び予測方向となる。

【0058】次に、置換部 6 は符号化データ A 中の GOP 1 乃至 GOP 3 を、符号化データ B の GOP 1' 乃至 GOP 3' と置換すると同時に、GOP における B ピクチャにおいても B 2 4、B 2 5 を B 2 4'、B 2 5' と置換する。このとき、前述と同様に編集前後の符号量を合わせるためのスタッフィングビット等を GOP 1' 乃至 GOP 3' に挿入する。また同様に、B ピクチャについても B 2 4'、B 2 5' にスタッフィングビット等を付加する。これにより、ディジタル信号記録部 4 に得られる編集後の符号化データ C は、VBV を満たすものとなる。また符号化データ C は図 3 下段に示すようなピクチャ構成及び予測の方向を有したものとなる。つまり、同図に示すように編集部分の直後の GOP 4' は、前の GOP を参照できるためブローkun・リンク・フラグは“0”であることから、連続して復号処理を行うことができる。即ち、復号器の構成によらず同じ復号動作を保障することができる符号化データを得ることができる。

【0059】尚、この場合、再符号化の開始部分とは逆に、最初の符号化時に各ピクチャの未来画像の参照程度、例えば後方予測及び双方向予測を行っているマクロブロックの個数を予めディジタル信号記録部 7 に記録しておく。そして、再符号化を行う際には、GOP の符号化順で最初の I ピクチャに続く B ピクチャの未来画像の参照程度が小さい部分を再符号化の終了部とすることにより、置換を行った部分の最後の部分のつなぎ目における画質の劣化を抑制することができる。

【0060】次に、図 1 に示す符号化データ編集装置の他の動作例を説明する。

【0061】本実施例においては、例えば入力端子 1 への原動画像信号の供給が、ディジタル VTR 等の再現性の高い記録媒体に行われるものとする。ディジタル信号記録部 7 に記録してある最初の符号化で用いたパラメータを再符号化でも利用することにより、編集のつなぎ目をまたいでの画像の参照が可能な符号化データを得ることができる。この場合の動作例について説明する。

【0062】いま、図 1 に示す従来の装置と同様に原動画像信号を、符号化部 2 を用いて最初から最後まで通して符号化を行い、これにより図 4 上段に示す符号化データ A が得られ、この符号化データ A をディジタル信号記録部 4 に記録したものとする。ここで、例えば再符号化を行いたい部分を含む GOP が前記符号化データ A の内、GOP 1 乃至 GOP 3 であるとき、GOP 1 の直前の GOP である GOP 0 に対応する原動画像信号より再符号化を開始する。GOP 0 に対応する部分の符号化を行う際に、制御部 3 はディジタル信号記録部 7 に記録されている符号化データ A を生成した際の符号化パラメータを参照し、少なくとも I、P ピクチャについては同じ

符号化パラメータにより符号化部 2 を制御する。そして GOP 1 に対応する部分の符号化からは異なった符号化パラメータを用いて再符号化を行う。またこの GOP 1 に対応する部分の符号化を開始する時点より前述と同様に符号量制御を行う。更に再符号化を行う部分の最後の GOP (GOP 3) に対応する部分の符号化は、B ピクチャ以外、即ち I、P ピクチャの符号化は元の符号化パラメータにより行う。これにより、得られる符号化データは図 4 中段に示すように GOP 0' 乃至 GOP 3' からなる符号化データ B となる。その後、符号化データ B は、ディジタル信号記録部 5 に与えて記録する。

【0063】次に、置換部 6 は符号化データ A 中の GOP 1 乃至 GOP 3 を、符号化データ B の GOP 1' 乃至 GOP 3' と置換する操作を行う。またこのとき、上述した実施例と同様に置換する部分の符号量を合わせるためにスタッフィングビット等を付加する。これにより、得られる符号化データは図 4 下段に示すピクチャ構成を有した符号化データ C となり、その後ディジタル信号記録部 4 に記録する。したがって、上述した制御により、符号化データ B 中の B 6'、B 7' の復号を行うために必要な I 2、P 5 及び符号化データ A 中の GOP 4 の B 2 4、B 2 5 の復号を行うために必要な I 2 0、P 2 3 は、最初の符号化時と再符号化時において同じデータとなり、即ち、符号化データ A と符号化データ B とが同じデータとなる。つまりこれは編集後の符号化データ C を復号する際に、編集のつなぎ目においても前の GOP の画像を参照することができ、即ち正しい再生画像を得られることを意味する。またこの場合、I 2 0、P 2 3 については置換を行わず、元の符号化データ A のままとしても良い。これにより、編集後の符号化データ C は VBV バッファの容量を満たすものとなる。尚、この原動画像信号の再現性が完全でない場合、実際には図 4 の符号化データ A と符号化データ B のピクチャデータ I 2、I 5 及び I 2 0、I 2 3 とは異なるものになってしまうため、符号化データ C の B 6'、B 7' 及び B 2 4、B 2 5 は復号が正しく行われず画質劣化を起こす場合がある。この場合においても、前述したように GOP をまたいでの過去の画像の参照程度が少ない部分を、編集のつなぎ目とするように上記の動作を行えば、この画質の劣化を抑制することができる。

【0064】以上、説明したように本実施例の動作例においては、最初の符号化時に符号化情報をディジタル信号記録部 7 に記録しておき、後にディジタル信号記録部 7 を利用して再符号化及び編集を行うが、これらの符号化情報が符号化データより得られる場合はこれを読み出して用いるようにしても良い。更に、上記装置に用いられている符号化方式の MPEG 2 では、シーケンス、GOP またピクチャの各階層毎にユーザが自由に使用可能なユーザデータが挿入することができることから、符号化の際に例えば、後の編集に必要となる前方、後方の画

像の参照の度合いなどの符号化情報を前記ユーザデータに記述しておき、再符号化の際には前記符号化情報より必要なデータを読み出すようにすれば、デジタル信号記録部 7 を不要にすることもできるという効果もある。

【0065】図 5 は本発明に係る符号化データ編集装置の他の実施例を示すブロック図である。図 5 に示す装置は図 1 に示す装置と同様の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0066】本実施例においては、図 1 に示す装置を改良したものであり、デジタル信号記録部 4 に記録された符号化データを符号化部 2 a に与えるように構成し、図 1 に示す符号化部 2 に代えて前記符号化データに基づいて符号化処理を行う符号化部 2 a を設けたことが異なる点である。

【0067】図 5 において、入力端子 1 には原動画像信号を入力する。原動画像信号は M P E G 2 方式による符号化部 2 a に与える。符号化部 2 a は前記実施例と同様に制御部 3 からのピクチャタイプ及び量子化ステップなどの符号化パラメータ制御信号に基づき原動画像信号の符号化を行う。また符号化部 2 a は符号量制御を行うための発生符号量等の符号化情報を制御部 3 に与える。符号化部 2 a によって符号化された符号化データはデジタル信号記録部 4 及び 5 に与える。

【0068】制御部 3 はそれぞれデジタル信号記録部 4 及び 5 に記録制御信号を与えて、デジタル信号記録部 4 及び 5 の内、一方のデジタル信号記録部に符号化データを記録させるように制御する。また、制御部 3 は前記デジタル信号記録部 4 に記録された符号化データの読み出しを制御する。そして、デジタル信号記録部 4 から読み出された読み出した符号化データは符号化部 2 a に与える。

【0069】図 6 は図 5 に用いられる符号化部の概略構成を示すブロック図であり、図 9 に示す符号化部と同様の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0070】図 6 において、入力端子 5 0 には既に符号化済みのデジタル信号記録部 4 からの符号化データを入力する。入力符号化データはバッファメモリ 5 1 に与えられ、当該バッファメモリ 5 1 により記憶する。バッファメモリ 5 1 からは符号化順画像信号にピクチャ単位で同期して符号化データが読み出され、この符号化データは逆 V L C 回路 5 2 に与える。

【0071】逆 V L C 回路 5 2 は符号化データのヘッダデータ等に記述されるパラメータを復号して符号化制御回路 2 6 に与えると共に、圧縮画像信号の変長符号を解いて、量子化回路 1 5 の出力信号と同じデータ形態の信号を生成する。この信号は図 6 に示す量子化回路 1 5 の出力信号と共に、信号選択回路 5 3 に与える。信号選択回路 5 3 は符号化制御回路 2 6 からの割り込み制御信号に基づいて、前記逆 V L C 回路 5 2 及び量子化回路 1 5 の内、どちらか一方の出力信号を選択する。この信号

選択回路 5 3 の出力信号は V L C ・文法生成回路 1 6 及び逆量子化回路 1 9 に与える。また、逆 V L C 回路 5 2 により復号された予測モード信号及び動きベクトル信号は、それぞれ信号選択回路 5 4 及び 5 5 に与える。また、これらの信号選択回路 5 4 及び 5 5 の他方の入力端には、動き検出回路 2 4 からの予測モード信号及び動きベクトル信号がそれぞれ与えられる。そして信号選択回路 5 4 及び 5 5 は、割り込み制御信号に基づき、前記動き検出回路 2 4 及び逆 V L C 回路 5 2 の内、どちらか一方の出力信号を選択し、それぞれ選択された信号を出力する。

【0072】いま、割り込み制御信号が割り込みモードを示す制御信号であるものとする。このとき、信号選択回路 5 3、5 4 及び 5 5 はそれぞれ入力端子 5 0 より入力された外部からの符号化データより得る信号、即ち、逆 V L C 回路 5 2 からの出力信号を選択して出力する。この場合、符号化制御回路 2 6 は同様に、ピクチャタイプ信号、量子化ステップ制御信号及び文法生成制御信号についても、逆 V L C 回路 5 2 において復号したパラメータ信号に基づいて制御を行う。このとき V L C ・文法生成回路 1 6 の出力信号には、外部から入力された符号化データと同じ符号化データが再生される。また割り込みモードとなってから最初の 1 ピクチャ以降に参照画像メモリ 2 3 に得る参照画像データは、入力端子 5 0 から供給される符号化データを復号した信号となる。

【0073】次に、図 5 及び図 6 に示す符号化データ編集装置を用いて、前記実施例と同様に一度符号化した原動画像信号の一部分を異なった符号化パラメータを用いて再符号化し、元の符号化データの対応する一部分と置換を行う場合の動作例について、図 7 を参照しながら詳細に説明する。

【0074】まず、入力端子 1 を介して入力した動画原信号を、符号化部 2 a により最初から最後まで通して符号化を行う。これにより、符号化された符号化データは図 7 上段に示すピクチャ構成を有する符号化データ A となる。その後、符号化データ A はデジタル信号記録部 4 によって記録する。その後、再符号化を行う際には、新たに同様の原動画像信号を入力端子 1 より符号化部 2 a に与えると共に、デジタル信号記録部 4 より最初の符号化で得られた符号化データ A を符号化部 2 a に与える。このとき、図 6 の符号化部 2 a の内部で量子化回路 1 5 の出力信号と逆 V L C 回路 5 2 の出力信号とが、ピクチャ単位で同期できるようなタイミングで前記符号化データ A を与える。

【0075】いま、異なった符号化パラメータを用いて再符号化を行いたい部分が、図 7 に示す符号化データ A 中の G O P 1 乃至 G O P 3 に相当する部分であるものとする。この場合、再符号化はその直前の G O P 0 を含む G O P 0 乃至 G O P 3 までの範囲に対応する原動画像信号を符号化する。そして最初の G O P である G O P 0 の

I、Pピクチャ及び最後のGOPであるGOP 3のI、Pピクチャ（I 20、P 23）については、割り込みモードを用いて符号化を行い、GOP 1～GOP 3のその他の部分については通常通り原動画像信号の符号化を行うように制御する。これにより得られる符号化データは、図7中段に示すようなピクチャ構成を有した符号化データBとなる。その後、この符号化データBはデジタル信号記録部5によって記録される。この場合の各ピクチャにおける予測の方向は図7に示すものとなる。即ち、GOP 0'中のI 2、P 5及びGOP 3'中のI 20、I 23の各ピクチャの符号化データは、最初の符号化で得られた符号化データAと同じものとなる。また、GOP 1'中の符号化順で最初のIピクチャに続くBピクチャ（B 6'、B 7'）及びGOP 3'中の各Bピクチャは、最初の符号化で得られた符号化データAを復号した参照画像を用いて符号化を行う。そして、置換部6によって符号化データAのGOP 1乃至GOP 3を符号化データBのGOP 1'乃至GOP 3'と置換し、図7下段に示すような編集後の符号化データCを得る。その後、この符号化データCはデジタル信号記録部4に記録する。

【0076】したがって、このように編集によれば、前述のように最終的に得られる符号化データCのGOP 1'中の符号化順で最初のIピクチャに続くBピクチャ（B 6'、B 7'）は、最初の符号化で得られた符号化データAを復号した参照画像を用いて符号化が行われる。またGOP 4中の符号化順で最初のIピクチャに続くBピクチャ（B 24、B 25）が復号時の参照画像として用いるGOP 3'中のI 20、I 23の各ピクチャの符号化データは、最初の符号化で得られた符号化データAと同じものとなる。これにより、編集のつなぎ目においてもGOPをまたいでの画像の参照が問題なく行うことができ、即ち正しい復号画像を得ることのできる符号化データを生成することができる。

【0077】その他の効果は、前記実施例と同様の効果を有する。

【0078】尚、本実施例においては、符号化部2aへの符号化データの供給は、割り込みモード時とする部分のデータだけを、予めバッファメモリ51に書き込んでおき、割り込みモード時に対応するピクチャデータをバッファメモリ51より読み出すようにしても実施可能である。

【0079】また、本実施例においては、割り込みモード時のピクチャタイプ信号及び量子化ステップ制御信号は、入力端子50からの符号化データより得る逆VLC回路52の出力信号に基づいて生成されるが、例えば符号化データ編集装置の制御部3からの信号に基づいて生

成するようにしても良い。

【0080】

【発明の効果】以上、述べたように本発明によれば、原動画像信号の圧縮符号化後に、この圧縮符号化データの一部分を再符号化し元の符号化データと置換する際に、この置換した編集後の符号化データが復号器に与えられて復号したとしても、復号器のバッファがオーバーフローまたはアンダーフローを起こさないように符号化データの編集を行うことができる。

【0081】また、符号化データの編集（原動画像信号の途中からの再符号化）に伴う符号量の増加または復号時の画質の劣化を抑制することができる。

【0082】更に符号化データの編集のつなぎ目における復号器の構成に依存する不確実な再生動作を防ぐと共に、違和感の少ない再生画像を復号できるように編集を行うことができる効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る符号化データ編集装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】図1に示す装置の動作を説明するための説明図。

【図3】図1に示す装置の他の動作例を説明するための符号化データのピクチャ構成及び予測の関係を示す図。

【図4】図1に示す装置の他の動作例を説明するための符号化データのピクチャ構成及び予測の関係を示す図。

【図5】本発明に係る符号化データ編集装置の他の実施例を示すブロック図。

【図6】図5の装置に用いられる符号化部の具体的構成を示すブロック図。

【図7】図5の装置の動作を説明するための符号化データのピクチャ構成及び予測の関係を示す図。

【図8】従来の符号化データ編集装置の一例を示すブロック図。

【図9】図8の符号化部の具体的構成を示すブロック図。

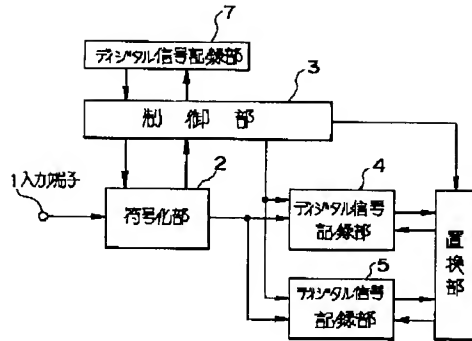
【図10】MPEG 2方式による符号化を説明するための説明図。

【図11】図8の装置の動作を説明するための説明図。

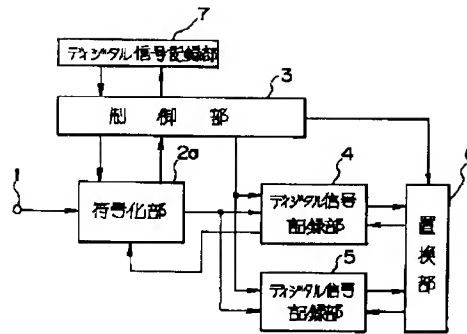
【符号の説明】

1…入力端子、2…符号化部、3…制御部、4、5、7…デジタル信号記録部、6…置換部、11、18…出力端子、12…符号化順変換回路、13…減算手段、14…DCT回路、15…量子化回路、16…VLC文法生成回路、19…逆量子化回路、20…逆DCT回路、21…加算手段、23…参照画像メモリ、24…動き検出回路、25…動き補償回路、26…符号化制御回路。

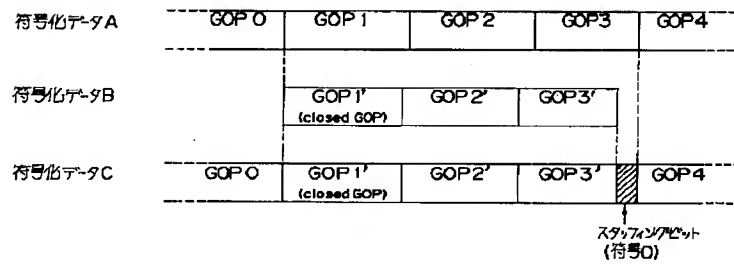
【図 1】



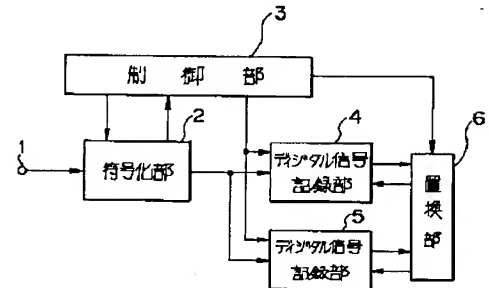
【図 5】



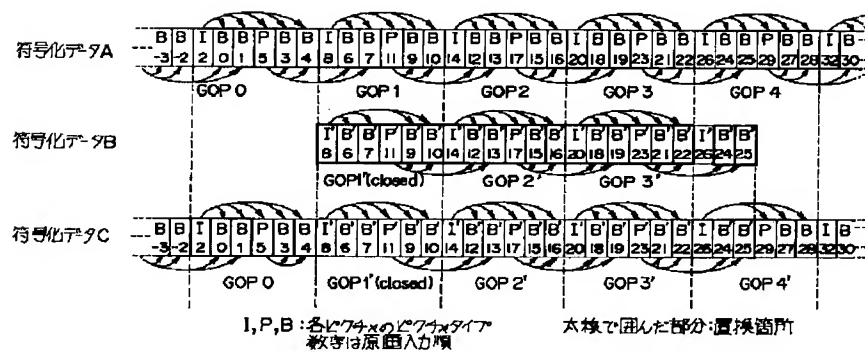
【図 2】



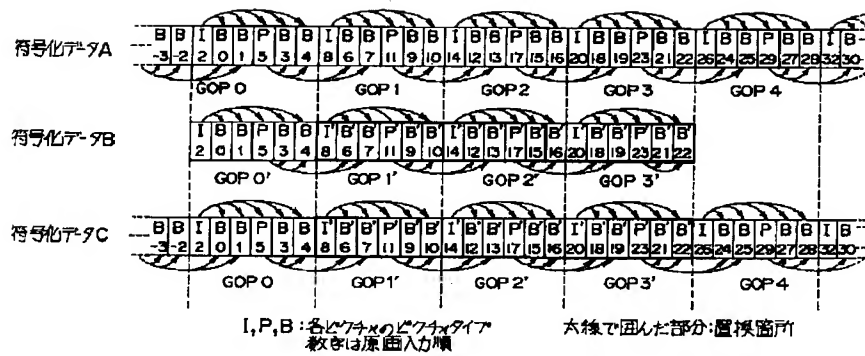
【図 8】



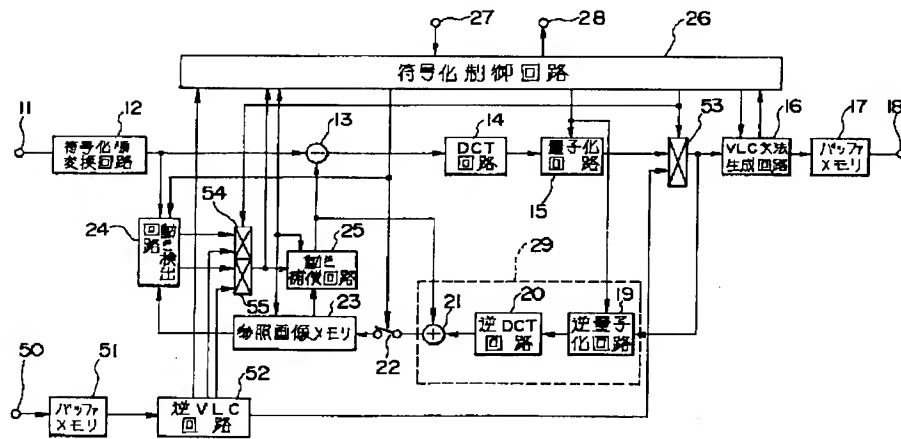
【図 3】



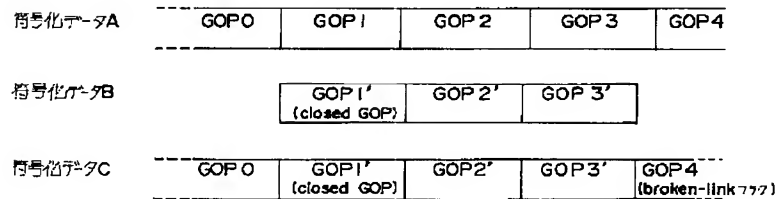
【図 4】



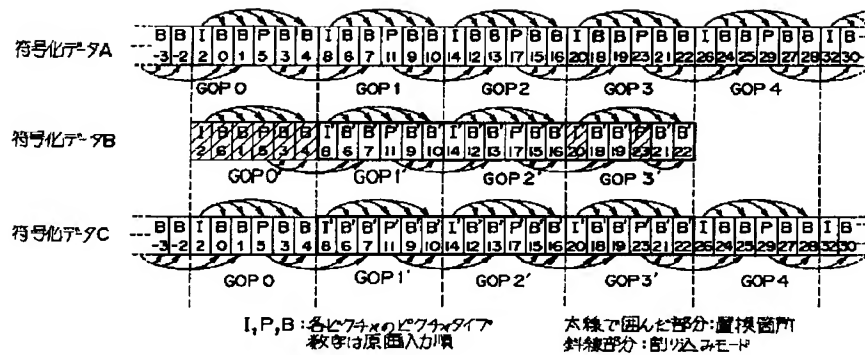
【図 6】



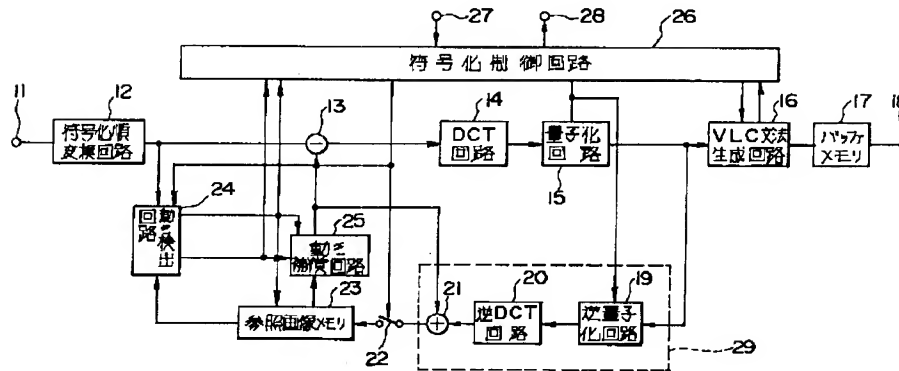
【図 11】



【図 7】

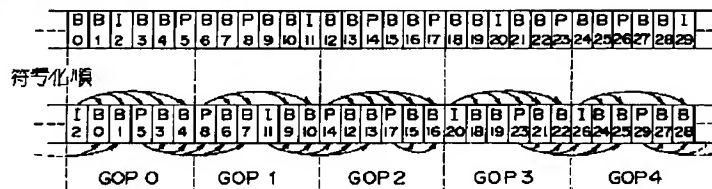


【図 9】



【図 10】

原画像入力順 (画像表示順)



I: I ピクセル
P: P ピクセル
B: B ピクセル